

微波/计数器/分析仪和集成功率表

泰克 MCA3000 系列产品技术资料



主要特点和优点

主要性能指标

- 27 GHz 和 40 GHz 型号
- 一条微波分析仪通道
- 两条额外的 300 MHz 通道
- -35 dBm – +10 dBm 功率范围
- 100 ps 单次时间分辨率
- 12 位 / 秒频率分辨率
- 25 ms (自动)或零 (手动) 采集时间
- 3 mV 或更好的电压分辨率
- 选配 1.5×10^{-8} 超高稳定性时基

测量吞吐量

- 到内存 250 k 样点 / 秒数据传送速率 (可以存储多达 3.75 M 样点)
- 通过 USB/GPIB 总线(块模式) 高达 15 k 样点 / 秒数据传送速率
- 每秒单独触发多达 650 项测量

提供的功能和特点

- 自动测量: 频率, 周期, 比率, 时间间隔, 时间间隔误差, 脉宽, 上升时间 / 下降时间, 相角, 占空比, 最大电压, 最小电压, 峰值电压
- 集成功率表
- 多参数显示
- 趋势图模式
- 测量统计模式
- 直方图模式
- 艾伦偏差
- 零死区时间频率 / 周期测量

连接

- 后面板提供了 USB 设备端口和 GPIB 端口, 快速连接 PC
- GPIB 接口支持全面兼容 SCPI 的编程能力, 并提供了仿真模式, 可以即插即用更换现有的 ATE 系统
- 外部告警输入
- 10 MHz 参考振荡器输出
- 标配 National Instrument 的 LabVIEW SignalExpress™ TE 限定版软件, 连通工作台
- 选配 TimeView™ 调制域分析软件

三年保修

产品技术资料

多功能精密测量工具

MCA3000 系列微波计数器的分辨率、速度和采集时间都要优于当前市场上每一款微波计数器。MCA 系列标配集成功率表，在一台多功能仪器中提供了许多不同的功能。

MCA 系列拥有业内领先的频率和时间分辨率，标配深内存及到内存每秒 250 k 样点的快速数据传送速率。此外，多参数显示功能可以与主要测量数据一起显示辅助测量数据，一目了然地提供您需要的结果。由于业内最完善的分析模式，包括测量统计、直方图和趋势图，您可以获得所需工具，迅速准确地分析信号。

除了作为杰出的微波计数器外，MCA3000 系列还可以提供了另外两个 300 MHz 输入，可以作为通用定时器 / 计数器使用。

为高要求设计提供业内领先的性能

25 ms (自动)或零 (手动)超短采集时间及快速高分辨率频率或功率测量对验证当前复杂设计至关重要。对校准和计量应用，MCA 通过稳定的内部 OCXO 时基、低系统时间间隔 A-B 误差及高分辨率，提供了非常高的精度。

快速吞吐量，缩短测试时间

MCA 系列微波计数器提供了业内最优秀的吞吐量，与市场其它定时器 / 计数器相比，可以使测试时间缩短达 90%。内存中每秒可以存储多达 250,000 个测量结果，还可以通过 GPIB 或 USB 接口，以块模式每秒传送多达 15,000 个测量结果。

功率测量

通过集成功率表，MCA 系列使用一条连接，在任何支持的频率上进行频率和功率测量。用户第一次能够以与频率相同的方



多参数显示

式，以数字形式和图形方式查看、收集和分析信号功率变化。由于 0.01 dBm @100ms 测量时间分辨率和 -35 dBm - +10 dBm 的宽功率范围，您可以灵活地实现广泛的功率测量应用。

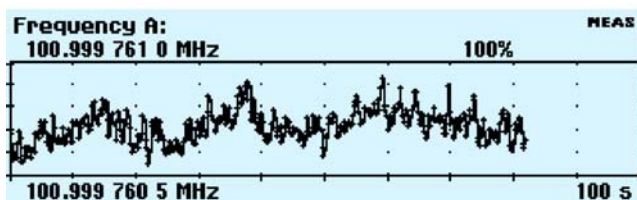
业内唯一图形显示系统，分析被测设备

通过 MCA 系列独特的显示功能，您可以从一条测试连接测量同一个信号的多个参数。为了揭示信号质量问题，如漂移、间歇性瞬态信号和稳定性，您可以使用 MCA 系列图形显示模式，作为实时趋势图或直方图查看数据，也可以使用测量统计，追踪信号参数怎样随时间变化。在单键分析模式下，您可以在定时器 / 计数器的显示画面中快速了解设备的行为。

多参数显示

通过多参数显示，您可以读取与主要频率、时间、周期或相位测量一起显示的重要的辅助测量值 (如 V_{max} , V_{min} , V_{p-p} , 等等)。您可以一目了然地查看所需信息，迅速评估设备的性能。

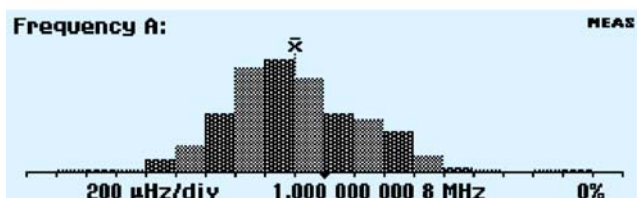
通过多达 3 条输入通道，您可以测量不同信号之间的关系。例如，您可以测量设备输入信号与输出信号之间的相位关系。同时，您可以使用多参数显示功能，一目了然地读取其它关键参数，如信号的测试频率和电压比 (dB)。



趋势图分析



测量统计



直方图

测量趋势图

根据测量情况，您的信号参数在不同时点之间可能会发生变化。通过趋势图分析模式，您可以以图形方式绘制被测值随时间变化的趋势图。

测量统计

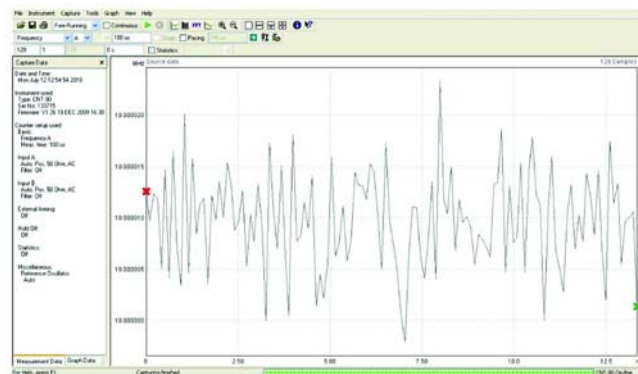
通过集成统计处理功能，您可以计算测量的平均值、标准偏差和艾伦偏差，追踪测得的最小值和最大值，这一切只需按一个按钮就可以完成。

测量直方图

如果想以图形方式查看一套测量的平均值和标准偏差，您可以使用直方图功能，查看测量结果的分布情况。

选配调制域分析

通过选配泰克 TimeView™ 软件(TVA3000)，MCA 系列产品变成了高性能调制域分析仪。由于测量速度快(每秒高达 250k 测



泰克 TimeView™ 软件

量)、存储深度大(高达 3.75M 点)，它可以实时捕获快速频率变化，然后使用 TimeView 进行分析。这种完善的软件工具允许远程控制仪器，使用选定图表分析和显示测量结果。例如，它可以作为原始数据、统计直方图、波形图(就象使用示波器一样)、或 FFT 频谱图显示结果。TimeView 还允许分析调制参数，如调制深度或调频指数。

专业设计，让您的工作更轻松

MCA 系列微波计数器采用专门设计，使用简便，提供了您预期泰克提供的熟悉操作。

直观操作

面向菜单的设置减少了出错风险。通过专用的及菜单驱动的前面板按钮，您可以快速进入常用功能和参数，缩短设置时间。例如，您只需按 analyze 键，就能在统计模式、趋势图模式和直方图模式之间切换。

自动设置功能

与泰克示波器类似，前面板上的 Autoset 按钮将自动设置最优触发电平和粘滞值，适应使用的实际信号。

轻松连接 PC

您可以使用后面板上的 GPIB 或 USB 设备端口，连接 PC。GPIB 接口以 SCPI/GPIB 模式操作，即插即用代替现有的 ATE 系统，或简便地集成到大型测试系统中。在需要时，还可以对现有的计数器 / 定时器使用仿真模式。

产品技术资料

连通工作台，实现智能调试

通过专用泰克版 National Instruments LabVIEW SignalExpress™ 软件，您可以从 MCA 系列微波计数器中简便地捕获、保存和分析测量结果。每台 MCA3027 和 MCA3040 都标配免费的限定版 SignalExpress 软件，提供了基本仪器控制、数据记录和分析功能。选配的专业版软件提供了 200 种内置功能，提供了更多的信号处理、高级分析、扫描、极限测试和用户自定义步长功能。

SignalExpress 支持多种泰克工作台仪器¹，使您能够连接整个测试平台。然后，您可以从一个直观的软件界面中访问每台仪器提供的多功能工具。您可以自动进行要求多台仪器的复杂测量，在更长的时间周期内登录数据，对多台仪器的数据实现时间相关，简便地捕获和分析结果，所有这一切都从 PC 上完成。只有泰克提供了由智能仪器组成的连通测试平台，简化和加快复杂设计的调试工作。

您可以信赖的性能

除业内领先的服务和支持外，每台 MCA 系列微波/计数器/分析仪都标配三年保修。

¹ 如需 NI LabVIEW Signal Express 支持的完整的泰克仪器清单，请访问 www.tektronix.com/signalexpress。

特点

测量功能

所有测量数据都使用大的主要参数值及小的辅助参数值(分辨率较低)显示。部分测量数据只作为辅助参数提供。

频率 A, B, C

特点	说明
范围	
输入 A, B	0.002 Hz – 300 MHz
输入 C	300 MHz – 27 GHz 或 40 GHz
分辨率	12 位, 1s 测量时间
采集控制	自动或手动
采集时间	Auto 下 25 ms (典型值)
辅助参数	
输入 A, B	V_{max} , V_{min} , V_{p-p}
输入 C	功率 C, dBm 或 W

频率突发 A, B, C

特点	说明
范围	
输入 A, B	0.001 Hz – 300 MHz
输入 C	300 MHz – 27 或 40 GHz
采集 C	手动
最小突发时长	最低 40 ns
最小突发脉冲	
输入 A 或 B	3 (160 MHz 以上时 6)
输入 C	3 x 预定标系数
PRF 范围	0.5 Hz – 1 MHz
开始延迟	10 ns – 2 s, 10 ns 分辨率
辅助参数	PRF

周期 A, B (单一或平均), C (平均)

特点	说明
模式	单一, 平均
范围	
输入 A, B	3.3 ns – 1000 s (单一, 平均)
输入 C	37 (27GHz)以下时 3.3 ns 或 25 ps (40GHz)
分辨率	100 ps (单一); 12 位 / 秒 (平均)
采集控制	自动或手动(+40 MHz 范围内)
采集时间	Auto 下 25 ms (典型值)
辅助参数	
输入 A, B	V_{max} , V_{min} , V_{p-p}
输入 C	功率 C, 单位 dBm 或 W

比率 A/B, B/A, C/A, C/B

特点	说明
范围	$(10^{-9}) - 10^{11}$
输入频率	
输入 A, B	0.1 Hz – 300 MHz
输入 C	300 MHz – 27 或 40 GHz
辅助参数	Freq 1, Freq 2

时间间隔 A – B, B – A, A – A, B – B

特点	说明
范围	正常计算: 0 ns – $+10^6$ s 智能计算: -10^6 秒 – $+10^6$ s
分辨率	100 ps (单一)
最小脉宽	1.6 ns
智能计算	智能时间间隔, 确定符号 (A 前 B 后或 A 后 B 前)

正负脉宽 A, B

特点	说明
范围	2.3 ns – 10^6 s
最小脉宽	2.3 ns
辅助参数	V_{max} , V_{min} , V_{p-p}

上升时间和下降时间 A, B

特点	说明
范围	1.5 ns – 10^6 s
触发电平	信号幅度的 10% 和 90%
最小脉宽	1.6 ns
辅助参数	转换速率, V_{max} , V_{min}

正负占空比 A, B

特点	说明
范围	0.000001 – 0.999999
频率范围	0.1 Hz – 300 MHz
辅助参数	周期, 脉宽

相位 A 相对相位 B, 相位 B 相对相位 A

特点	说明
范围	-180° – +360°
分辨率	单周期: 10 kHz 以下时为 0.001° , >10MHz 时降到 1° 。通过平均(统计), 可以改善分辨率
频率范围	高达 160 MHz
辅助参数 s	Freq (A), Va/Vb (in dB)

V_{max}, V_{min}, V_{p-p} A, B

特点	说明
范围	-50V – +50V, -5V – +5V 范围受到无损坏最大输入电压指标限制 (参见输入 A, B)
频率范围	DC, 1 Hz – 300 MHz
模式	V _{max} , V _{min} , V _{p-p}
分辨率	3 mV
不确定性 (5V 范围, 典型值):	
DC, 1Hz – 1kHz	1% +15 mV
1 kHz – 20MHz	3% +15 mV
20 – 100 MHz	10% +15 mV
100 – 300MHz	30% +15 mV
辅助参数	V _{min} , V _{max} , V _{p-p}

时间标记 A, B, C

原始时间标记数据及输入 A, B 或 C 脉冲数, 可以通过 GPIB 或仅 USB 访问。

特点	说明
最大采样速度	参阅 GPIB 技术数据
最大频率	160 MHz
时间标记分辨率	100 ps

功率 C

特点	说明
范围	
功率	-35 dBm – +10 dBm
频率	300 MHz – 27 GHz 或 40 GHz
显示单位	dBm (默认值)或 W
分辨率	0.01 dBm @100ms 测量时间
精度 (典型值)	27 GHz 以下时 <1 dBm; 40 GHz 以下时 <2 dBm;
采集	自动或手动 (± 40 MHz 范围内)
采集时间	Auto 下 20 – 30 ms (典型值)
辅助参数	Freq. C

输入和输出技术数据

输入 A 和 B

特点	说明
频率范围	DC 耦合: DC – 300 MHz AC 耦合: 10 Hz – 300 MHz
阻抗	1 MΩ/ 20 pF 或 50Ω (VSWR ≤ 2:1)
触发斜率	正或负
最大通道定时差	500 ps
灵敏度	15 mV _{RMS} (DC–200 MHz) 25 mV _{RMS} (200–300 MHz) 35 mV _{RMS} (自动触发)
衰减	x1, x10
动态范围 (x1)	30 mV _{p-p} – 10V _{p-p} , ± 5V 窗口内
触发电平	显示读数
分辨率	3 mV
不确定性 (x1)	± (15 mV + 1% 的触发电平)
自动设置触发电平	触发电平自动设置成输入信号的 50% 点 (上升时间/下降时间为 10% 和 90%)
自动设置粘滞值	
时间	最小粘滞值窗口(粘滞值补偿)
频率	输入信号幅度的三分之一
模拟 LP 滤波器	标称 100 kHz, RC 型
数字 LP 滤波器	1 Hz – 50 MHz 截止频率
最大无损坏电压	
1 MΩ	440 Hz 以下时 350 V (DC + AC pk), 1 MHz 时降为 12 V _{RMS} (x1)
50Ω	12 V _{RMS}
连接器	BNC

输入 C: 27 GHz 或 40 GHz (MCA3027, MCA3040)

特点	说明
频率范围	0.3 – 27 GHz 或 40 GHz
工作输入电压范围	
0.3 – 18 GHz	-33 – +13 dBm
18 – 20 GHz	-29 – +13 dBm
20 – 27 GHz	-27 – +13 dBm
27 – 40 GHz	-23 – +13 dBm
阻抗	50Ω 标称值, AC 耦合
VSWR	
0.3 – 27 GHz	<2.0:1 (典型值)
27 – 40 GHz	<2.5:1 (典型值)
FM 容限:	
手动采集	50 MHz _{p-p} ; 频率 C >3.5 GHz 30 MHz _{p-p} ; 频率 C <3.5 GHz
自动采集	20 MHz _{p-p} ; 对任何频率 C 和调制频率 > 0.1 MHz
AM 容限	任何调制指数(最小信号必须位于灵敏度 范围内)
自动区分幅度	30 MHz 内两个信号之间相隔 10 dB 其它频率相隔 20 dB
最大无损坏电压	+27 dBm (27 和 40 GHz 型号)
过载指示	在输入 C 功率 >+10 dBm 时亮
连接器	27 GHz: SMA 40 GHz: 2.92 mm 火花塞孔式

产品技术资料

后面板输入和输出

特点	说明
参考输入	1, 5, 或 10 MHz; 0.1 – 5 V _{RMS} 正弦; 阻抗 ≥ 1 kΩ
参考输出	10 MHz; >1 V _{RMS} 正弦, 阻抗 50Ω
触发输入	触发所有测量功能
阻抗	大约 1 kΩ
频率范围	DC – 80 MHz

辅助功能

触发释抑

特点	说明
时延范围	20 ns – 2 s, 10 ns 分辨率

外部开始和停止触发

特点	说明
模式	开始, 停止, 开始触发和停止触发
输入通道	A, B 或 E- 后面板
触发信号最大重复速率	
通道 A, B	160 MHz
通道 E	80 MHz
开始时延范围	20 ns – 2 s, 10 ns 分辨率

统计

特点	说明
功能	最大值, 最小值, 平均值, ΔMax-Min, 标准偏差和艾伦偏差
显示	数字, 直方图或趋势图
采样点数	2 – 2 × 10 ⁹ 个样点
极限判定符	在值高于极限/低于极限/在极限范围内/ 超出极限时关闭或捕获
测量步调	步调时间范围: 4 μs – 500 秒

数学运算

特点	说明
功能	(K*X+L)/M, (K/X+L)/M 或 X/M-1。X 是 当前读数, K、L和M是常数; 通过键盘设 置或作为冻结参考值(X ₀)

其它功能

特点	说明
测量时间	频率、突发和周期平均: 20 ns – 1000 s 对其它测量功能为单个周期
时基参考	内部, 外部或自动
显示保持	冻结结果, 直到通过重启启动新测量
极限告警	前面板上图形指示和/或通过 GPIB 实 现 SRQ
极限值 设置	下限, 上限 如果值高于极限/低于极限/在极限范围 内/超出极限, 那么关闭或告警
开机告警	停止或继续
显示	数字 + 图形
存储的仪器设置数量	20, 可以保存及从内部非易失性存储器中 调用仪器设置。其中 10 个设置可以受到 用户保护。
显示器	背灯 LCD 图形屏幕, 用于菜单控制、 数字读数和状态信息
位数 分辨率	数字模式下 14 位 320 x 97 像素

GPIB 接口

特点	说明
兼容能力	IEEE 488.2-1987, SCPI 199953131A 兼容能力模式
接口功能	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, DC1, DT1, E2
最大测量速率	
GPIB	5k 读数 / 秒 (块模式) 500 读数 / 秒 (单独触发 GET)
到内存	250k 读数 / 秒/s
内存容量	高达 750K 读数

USB 接口

特点	说明
USB 版本	2.0 全速 (11 Mbits/s)
校准 特点	说明
模式	密封箱, 菜单控制
校准频率	0.1, 1, 5, 10, 1.544 和 2.048 MHz

整体技术数据

特点	说明
等级	MIL-PRF-28800F, Class 3
工作温度	0°C – +50°C
贮存温度	-40°C – +71°C
湿度	5%–95% (10°C–30°C) 5%–75% (30°C–40°C) 5%–45% (40°C–50°C)
高度 振动	工作高度和非工作高度: 最高 4,600 米 随机振动和正弦曲线振动, 满足 MIL- PRF-28800F, Class 3
冲击	半正弦 30G, 满足 MIL-PRF-28800F 工作台处理
运输跌落测试	重载运输箱和软运送箱, 根据 MIL-PRF-28800F 测试
安全	EN 61010-1, 污染程度二级, meas cat I, CSA C22.2 No 1010-1, CE
EMC	EN 61326 (1997); A1 (1998), 根据 EN50082-2, Group 1, Class B, CE 提 高测试等级

电源要求

特点	说明
基本版本	90–265 V _{RMS} , 45–440 Hz, <40 W

时基选项

选项型号	标准 中等稳定性	MS 中等稳定性	HS 高稳定性
时基类型:	OCXO	OCXO	OCXO
不确定性, 由于			
老化, 每 24 小时	<5X10 ⁻⁹ *1	<5X10 ⁻⁹ *1	<5X10 ⁻¹⁰ *1
每月	<6X10 ⁻⁸	<1X10 ⁻⁸	<3X10 ⁻⁹
每年	<5X10 ⁻⁷	<5X10 ⁻⁸	<1.5X10 ⁻⁸
温度变化(典型值)			
0°C–50°C	<5X10 ⁻⁸	<5X10 ⁻⁹	<2.5X10 ⁻⁹
20°C–26°C	<2X10 ⁻⁸	<1X10 ⁻⁹	<4X10 ⁻¹⁰
短期稳定性:	<1X10 ⁻¹⁰	<1X10 ⁻¹¹	<5X10 ⁻¹²
t = 1s			
根艾伦变化	<1X10 ⁻¹⁰	<1X10 ⁻¹¹	<5X10 ⁻¹²
t = 10s			
开机稳定性	<1X10 ⁻⁷	<1X10 ⁻⁸	<5X10 ⁻⁹
开机 24 小时后, 经过下面预热时间 后与最终值的偏差	30 分钟	10 分钟	10 分钟
总不确定性, 适用工作温度 20°C– 26°C, 2σ(95%)置信区间			
校准后一年	<2.4X10 ⁻⁷	<0.6X10 ⁻⁷	<1.8X10 ⁻⁸
校准后两年	<4.6X10 ⁻⁷	<1.2X10 ⁻⁷	<3.5X10 ⁻⁸

*1 在连续运行一个月后

物理特性

尺寸	毫米	英寸
高	90	3.6
宽	210	8.25
厚	395	15.6
重量	公斤	磅
净重	2.7	5.8
毛重	3.5	7.5

订货信息

型号	说明
MCA3027	微波 / 计数器 27 GHz / 100 ps
MCA3040	微波 / 计数器 40 GHz / 100 ps

MCA3027/MCA3040包括: 微波/计数器, 电源线, 校准证明, 快速入门用户手册, 用户手册光盘(英语, 法语, 德语, 西班牙语, 简体中文, 繁体中文, 韩语, 俄语, 日语), 程序员指南, 技术数据, 试用版TIImeView™软件及包括National Instruments LabVIEW SignalExpress™ 泰克版限定版软件的光盘。

在订货时请指明电源插头。

仪器选项

选项	说明
HS	高稳定性时基
US	超高稳定性时基

电源插头选项

选项	说明
A0	北美电源插头
A1	欧洲通用电源插头
A2	英国电源插头
A3	澳大利亚电源插头
A5	瑞士电源插头
A6	日本电源插头
A10	中国电源插头
A11	印度电源插头

产品技术资料

服务选项

选项	说明
CA1	校准一次或按规定校准间隔校准,以先到者为准
C3	三年校准服务
C5	五年校准服务
D1	校准数据报告
R5	五年维修服务

推荐附件和软件

附件	说明
HCTEK4321	硬携带箱
AC4000	软携带箱
174-4401-xx	USB 主机到设备电缆, 3 英尺
012-0991-xx	GPIB 电缆, 双屏蔽
012-1256-xx	BNC 针式到 BNC 针式, 屏蔽电缆, 9 英尺 50 欧姆
012-0482-xx	BNC 针式到 BNC 针式, 屏蔽电缆, 3 英尺 50 欧姆
SIGEXPTE	National Instruments SignalExpress™ 泰克版 互动测量软件 - 专业版
TVA3000	TimeView™ 调制域分析软件



产品按 ISO 注册设备制造。



产品符合 IEEE 标准 488.1-1987, RS-232-C, 以及泰克公司标准代码和格式。

泰克科技(中国)有限公司

上海市浦东新区川桥路1227号
邮编: 201206
电话: (86 21) 5031 2000
传真: (86 21) 5899 3156

泰克北京办事处

北京市海淀区花园路4号
通恒大厦1楼101室
邮编: 100088
电话: (86 10) 6235 1210/1230
传真: (86 10) 6235 1236

泰克上海办事处

上海市徐汇区宜山路900号
科技大楼C楼7楼
邮编: 200233
电话: (86 21) 3397 0800
传真: (86 21) 6289 7267

泰克深圳办事处

深圳市福田区南园路68号
上步大厦21层G/H/I/J室
邮编: 518031
电话: (86 755) 8246 0909
传真: (86 755) 8246 1539

泰克成都办事处

成都市人民南路一段86号
城市之心23层D-F座
邮编: 610016
电话: (86 28) 8620 3028
传真: (86 28) 8620 3038

泰克西安办事处

西安市东大街
西安凯悦(阿房宫)饭店345室
邮编: 710001
电话: (86 29) 8723 1794
传真: (86 29) 8721 8549

泰克武汉办事处

武汉市汉口建设大道518号
招银大厦1611室
邮编: 430022
电话: (86 27) 8781 2760/2831

泰克香港办事处

九龙尖沙咀加连威老道2-6号
爱宾大厦15楼6室
电话: (852) 2585 6688
传真: (852) 2598 6260

更详尽信息

泰克公司备有内容丰富、并不断予以充实的应用文章、技术简介和其他资料,以帮助那些从事前沿技术研究的工程师们。请访问 www.tektronix.com.cn



版权所有 © 泰克公司, 侵权必究。泰克产品受到已经签发及正在申请的美国
和国外专利的保护。本文中的信息代替以前出版的所有资料。技术数据和价格
如有变更,恕不另行通告。Tektronix 和 TEK 是泰克公司的注册商标。本文提
到的所有其它商号均为各自公司的服务标志、商标或注册商标。

2010年5月21日

3CC-25557-0